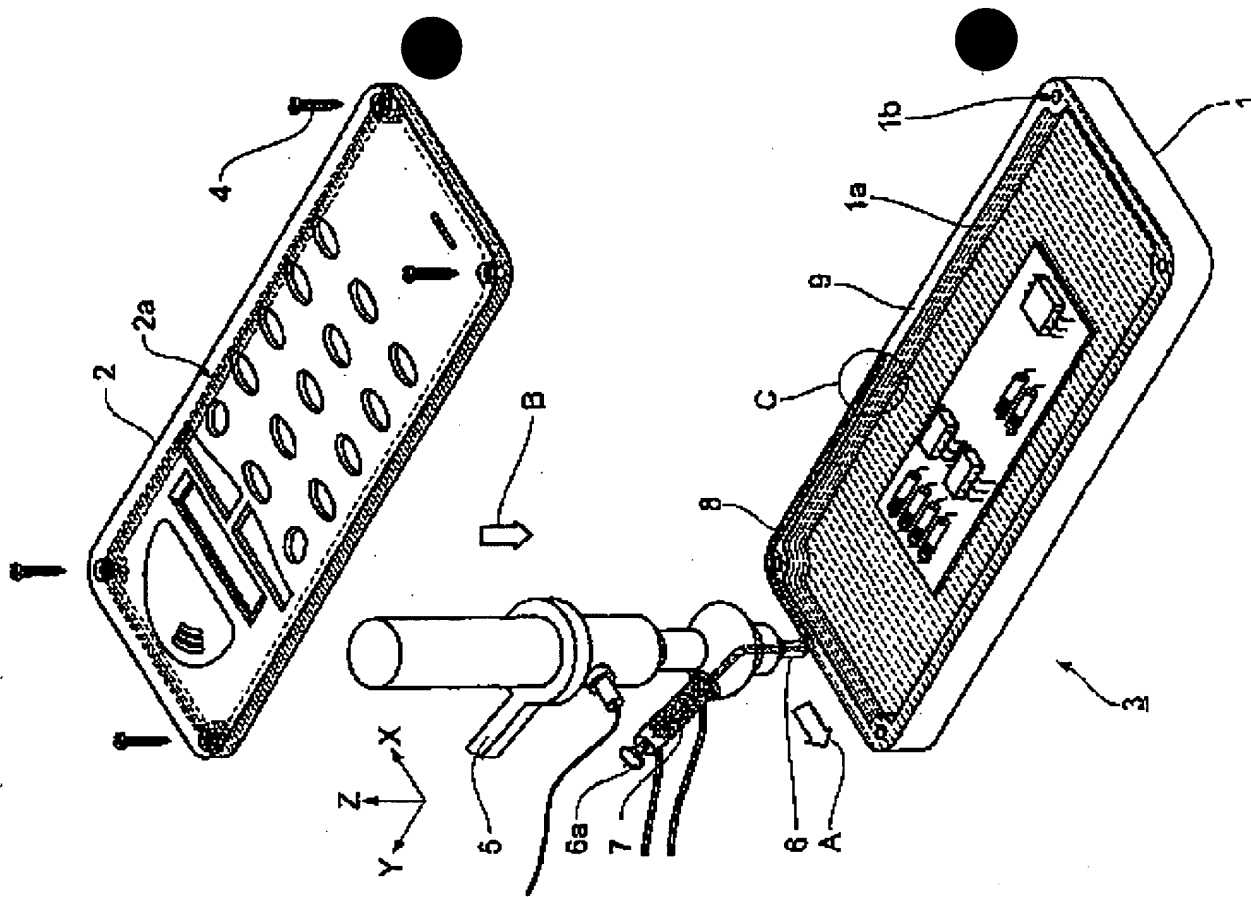


AN: PAT 1999-144279
TI: Housing assembly for mobile telephone has sealing paste creating electromagnetic screening between two halves of housing secured together by screws
PN: **DE29819434-U1**
PD: 18.02.1999
AB: NOVELTY - The assembly includes top and bottom housing shells (1,2) of a mobile telephone of a rectangular shape and are secured together by screws (4) at each corner. The provision of a seal and complete electromagnetic screening is obtained by laying a thin line of flexible, elastic material (8). The paste is dispensed from a pressurised injector unit (6).; USE - For mobile telephone housing. ADVANTAGE - provides electromagnetic screening DESCRIPTION OF DRAWING(S) - (1,2) Housing elements ; (4) Screws; (8) Sealing paste; (6) Dispenser.
PA: (KAHL/) KAHL H; (TIBU/) TIBURTIUS B;
IN: KAHL H; TIBURTIUS B;
FA: **DE29819434-U1** 18.02.1999; US6547252-B1 15.04.2003; WO9940769-A1 12.08.1999; AU9917484-A 23.08.1999; DE19882208-T 10.08.2000; NO200003998-A 06.10.2000; EP1055356-A1 29.11.2000; CN1284256-A 14.02.2001; HU200004680-A2 28.04.2001; AU734963-B 28.06.2001; KR2001033570-A 25.04.2001; JP2002503043-W 29.01.2002; EP1055356-B1 16.01.2002; DE59802680-G 21.02.2002; ES2172256-T3 16.09.2002;
CO: AL; AM; AT; AU; AZ; BA; BB; BE; BG; BR; BY; CA; CH; CN; CU; CY; CZ; DE; DK; EA; EE; EP; ES; FI; FR; GB; GD; GE; GH; GM; GR; HR; HU; ID; IE; IL; IS; IT; JP; KE; KG; KP; KR; KZ; LC; LI; LK; LR; LS; LT; LU; LV; MC; MD; MG; MK; MN; MW; MX; NL; NO; NZ; OA; PL; PT; RO; RU; SD; SE; SG; SI; SK; SL; SZ; TJ; TM; TR; TT; UA; UG; US; UZ; VN; WO; YU; ZW;
DN: AL; AM; AT; AU; AZ; BA; BB; BG; BR; BY; CA; CH; CN; CU; CZ; DE; DK; EE; ES; FI; GB; GD; GE; GH; GM; HR; HU; ID; IL; IS; JP; KE; KG; KP; KR; KZ; LC; LK; LR; LS; LT; LU; LV; MD; MG; MK; MN; MW; MX; NO; NZ; PL; PT; RO; RU; SD; SE; SG; SI; SK; SL; TJ; TM; TR; TT; UA; UG; US; UZ; VN; YU; ZW;
DR: AT; BE; CH; CY; DE; DK; EA; ES; FI; FR; GB; GH; GM; GR; IE; IT; KE; LS; LU; MC; MW; NL; OA; PT; SD; SE; SZ; UG; ZW; LI;
IC: F16J-015/14; H01Q-017/00; H05K-000/00; H05K-005/00; H05K-009/00;
MC: V04-S09; V04-U03; W01-C01A3; W01-C01D3C; W02-B03D;
DC: Q65; V04; W01; W02;
FN: 1999144279.gif
PR: DE1004861 09.02.1998;
FP: 18.02.1999
UP: 06.05.2003





①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Gebrauchsmuster**
⑩ **DE 298 19 434 U 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
H 05 K 9/00
H 01 Q 17/00
H 05 K 5/00

②① Aktenzeichen:	298 19 434.1
②② Anmeldetag:	24. 10. 98
④⑦ Eintragungstag:	18. 2. 99
④③ Bekanntmachung im Patentblatt:	1. 4. 99

DE 298 19 434 U 1

⑥⑥ Innere Priorität:	198 04 861. 0	09. 02. 98
⑦③ Inhaber:	Kahl, Helmut, 12307 Berlin, DE; Tiburtius, Bernd, 14532 Kleinmachnow, DE	
⑦④ Vertreter:	Christiansen, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 14195 Berlin	

⑤④ Gehäuse

DE 298 19 434 U 1

B 24. 10. 98

Helmut Kahl, 12307 Berlin
und
Bernd Tiburtius, 14532 Kleinmachnow

23. Oktober 1998

EMI48.G1

Gehäuse

- 9 Seiten Beschreibung
- 3 Seiten mit 9 Ansprüchen
- 1 Seite Zusammenfassung
- 7 Seiten Zeichnungen

./...

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Gehäuse gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein derartiges Gehäuse ist aus DE 43 19 965 C2 bekannt.

Gehäuse dieser Art werden seit Einsetzen der massenhaften
5 Verbreitung von Mobiltelefonen oder schnurlosen Telefonen
aus Kosten- und Gewichtsgründen vorrangig aus Kunststoff
gefertigt. Die vorgefertigten, insbesondere spritzgegosse-
nen, Gehäuseteile werden zur Realisierung einer elektroma-
gnetischen Abschirmwirkung mit einem leitfähigen Material
10 beschichtet, etwa durch Aufspritzen von Leitlack, Bedamp-
fen mit Aluminium oder Galvanisieren. Anschließend wird
eine ebenfalls abschirmend wirkende Dichtung aufdispen-
siert, und nach Einsetzen der elektronischen Funktions-
gruppen werden die Gehäuseteile miteinander verbunden, in
15 der Regel verschraubt.

Die Abschirmdichtung besteht aus einem elektrisch leitfä-
higen und elastischen Material und muß in ihren geometri-
schen Abmessungen und mechanischen Eigenschaften so ausge-
führt sein, daß sie sich an Oberflächentoleranzen und -
20 Unebenheiten anpaßt, damit auch bei den in einer Großseri-
enfertigung gegebenen Toleranzen eine sehr hohe Qualität
der Abschirmung des Gehäuseinneren gewährleistet ist.

Insbesondere die Anfänge, Enden und Verzweigungen der
Dichtungen werfen aufgrund der Addition der Systemtoleran-
25 zen Probleme auf. Diese ergeben sich aus Toleranzen des
Teiles (Herstelltoleranzen beim Fräsen, Abspritzen oder
sonstigen spannenden oder formenden Verfahren) sowie der
Einwirkung nachfolgender Behandlungen (Herstellen von gal-

- vanischen, mechanisch aufgebracht oder aufgespritzten Überzügen) oder sonstiger Einwirkungen, etwa von Druck, Strahlung, Wärme, chemischen Lösungs- oder Benetzungsmitteln etc. Die Herstellung der Dichtprofile mit definierter
- 5 Höhe mit relativ geringer Toleranz wird dabei um so kritischer, je miniaturisierter das System ist. Auch die Erzielung einer ausreichenden Haftung (Scherfestigkeit) gestaltet sich angesichts der Addition der Toleranzen und Störeinflüsse bei miniaturisierten Systemen immer schwieriger.
- 10 Das wird an folgendem deutlich: Das Dispensaustrittsglied (z.B. eine Hohnadel) soll mit definiert geringem Abstand (z.B. 0,6 mm) über der Oberfläche eines Gehäuseteiles geführt werden. Pro 0,1 mm Maßabweichung des Gehäuseteils ändert sich der Abstand um 16 %. Entsprechend mehr Dis-
- 15 pensmaterial müßte auf die Oberfläche ausgegeben werden, um eine konstante Höhe des Teilsystems Gehäuseteil-Dichtprofil zu erreichen. Dies könnte über eine aufwendige Meß- und Regeleinrichtung realisiert werden, eine solche Lösung ist jedoch in der Massenfertigung sowohl technisch
- 20 als auch zeitlich nicht praktikabel.

Die Probleme verschärfen sich bei sogenannten Vielkopfanlagen mit mehreren Dispensaustrittsgliedern, die parallel in mehreren Nestern arbeiten, die toleranzbehaftete Reaktionszeiten aufweisen und zueinander abgestimmt arbeiten

25 müssen.

Stand der Technik ist daher, die Anlagen mit einer Übermenge Material zu betreiben, wobei insbesondere an den Start-, End- oder Verbindungs- bzw. Verzweigungspunkten ein Materialüberschuß eingestellt wird. Die so erzeugten

Dichtprofile müssen häufig in arbeits- und damit kosten-
aufwendiger Weise nachbearbeitet werden.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Ge-
häuse der genannten Art anzugeben, das bei Einhaltung der
5 großserienüblichen Toleranzanforderungen einfacher und ko-
stengünstiger hergestellt werden kann.

Die Aufgabe wird durch ein Gehäuse mit den Merkmalen des
Anspruchs 1 gelöst.

Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, am Gehäu-
10 se als integrierten Bestandteil des Dichtsystems einen
Auffangbereich für eine Sicherheits-Übermenge des Dich-
tungsmaterials vorzusehen. Dies ermöglicht eine Erhöhung
der zulässigen Toleranzen der Gehäuseteile wie auch der
Steuerung der Dispensköpfe und/oder die Eliminierung et-
15 waiger Nacharbeiten am ausgehärteten Dichtprofil.

Besondere Kostenvorteile erbringt die Erfindung, wenn das
erste und/oder zweite Gehäuseteil ein Guß- oder Spritzguß-
teil, insbesondere aus Kunststoff, mit den bei diesen üb-
lichen großen Toleranzen ist - vor allem wenn die als Auf-
20 fangbereich dienende Ausnehmung im ersten Gehäuseteil so-
gleich beim Gießen oder Spritzgießen mitgebildet wird.

Dieser Auffangbereich kann - je nach konkreter Gehäusespe-
zifikation - sowohl in Ausrichtung mit der Längserstrek-
kung des Dichtprofils als auch diesem gegenüber seitlich
25 versetzt angeordnet sein. Er kann seitlich offen oder
rundum geschlossen (z.B. eine offene oder geschlossene
Bohrung) sein. Im Auffangbereich verläuft die Dich-
tungs"raupe" in bestimmten Anwendungsfällen bevorzugt un-

ter einem Winkel zur Richtung der weiteren Erstreckung des Profils.

An der Ausnehmung ist in vorteilhaften Ausführungen eine Schräge oder Kante vorgesehen, um einen verbesserten Eingriff des Dichtstoffstranges mit der Ausnehmung während des Auftrages (ggfs. eine Art Verhaken) zu erreichen und einem eventuellen "Wegrutschen" des Startpunktes entgegenzuwirken, das bei bestimmten Gehäuse-Dichtung-Materialpaarungen bzw. bei verunreinigter Oberfläche vorkommen kann.

10 Weiterhin kann die Ausnehmung zusammenhängend mit einer zur Aufnahme eines Verbindungsmittels zur Verbindung des ersten und zweiten Gehäuseteils vorgesehenen Öffnung gebildet sein. Diese Konfiguration kann zugleich in vorteilhafter Weise zu einer zusätzlichen Abdichtung in diesen
15 Bereichen genutzt werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführung ist die Ausnehmung unmittelbar benachbart zu einem an der Oberfläche des ersten Gehäuseteils zum zweiten Gehäuseteil hin hervorstehenden inkompressiblen Abstandshalter angeordnet. Dieser
20 wird zweckmäßigerweise bei der Primärformung des Gehäuseteils aus dem Gehäusematerial gebildet.

Als derzeit praktisch wichtigste Ausführung wird diejenige mit einem EMI-Abschirm- und Dichtprofil, das einen elektrisch leitfähigen Dichtstoff aufweist, und mit Gehäuseteilen aus Kunststoff mit im wesentlichen vollflächiger leitfähiger Beschichtung der mit dem Dichtprofil in Kontakt stehenden Oberfläche angesehen. Die Erfindung ist jedoch auf solche abschirmenden Gehäuse nicht beschränkt,

sondern kann vorteilhaft auch bei staub- oder wasserdichten Gehäusen angewandt werden.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind im übrigen in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung bevorzugter Ausführungen anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen:

Figur 1 eine Prinzipdarstellung zur Ausführung der Erfindung,

Figur 1a eine Detaildarstellung aus Fig. 1,

10 die Figuren 2a bis 2f schematische Darstellungen verschiedener Beispiele von Gehäuseabschnitten mit Ausnehmungen im Längsschnitt bzw. in der Draufsicht,

15 die Figuren 3a bis 3i schematische Darstellungen drei weiterer Ausführungsformen, jeweils in einer Draufsicht und einer Querschnittsdarstellung eines Gehäuseabschnitts sowie im Zustand mit aufgetragenem Dichtstoff-Doppelstrang und

die Figuren 4a und 4b schematische Darstellungen zweier weiterer Ausführungsformen der Erfindung.

20 Fig. 1 zeigt schematisch ein Gehäuseunterteil 1 und ein Gehäuseoberteil 2 eines Mobiltelefongehäuses 3 aus spritzgegossenem Kunststoff, die beide mit einer innenseitigen Metallisierungsschicht 1a bzw. 2a versehen sind. In beide Gehäuseteile 1, 2 sind Schraubenlöcher 1b bzw. 2b eingeformt, wobei die Schraubenlöcher 1b im Gehäuseunterteil
25 zum partiell selbstschneidenden Eindrehen von Gewindestschneidschrauben 4 ausgebildet sind.

In der Figur ist skizziert, wie ein Arm 5 einer (nicht insgesamt dargestellten) koordinatengesteuerten Handhabevorrichtung eine Auftragnadel 6 mit einem Schlauchanschluß 6a zur Zuführung eines unter Druck stehenden leitfähigen Dichtungs-Ausgangsmaterials 7 in Richtung des Pfeils A über den Kantenabschnitt des Gehäuseunterteils 1 führt. Dabei wird ein Dicht- und Abschirmmaterialstrang 8 auf den Kantenabschnitt aufdispensiert und haftet dort beim Erhärten fest an. Nachdem die Aushärtung zumindest im wesentlichen abgeschlossen ist, wird - wie mit dem Pfeil B symbolisiert - das Oberteil 2 auf das Unterteil 1 aufgesetzt und über die Schrauben 3 mit diesem verschraubt, wobei der zum Dicht- und Abschirmprofil 8 verfestigte Strang ohne Anhaften am Oberteil 2 elastisch verformt wird und den Spalt zwischen den Gehäuseteilen 1, 2 zuverlässig abdichtet und elektromagnetisch abschirmt.

Im Abschnitt C des Kantenbereiches des Gehäuseunterteils 1 ist eine Ausnehmung 9 in Form eines Langloches eingearbeitet, die in der vergrößerten Darstellung des Abschnitts A in Fig. 1a genauer zu erkennen ist. Das Langloch 9 definiert den Start- und zugleich den Endpunkt bei der Aufbringung des Abschirmprofils 8, an denen zur Gewährleistung einer sicheren Rundum-Abdichtung jeweils eine erhöhte Materialmenge aus der Auftragnadel 5 ausgegeben und zum Teil im Langloch aufgenommen wird.

Fig. 2a bis 2f zeigen in schematischen Darstellungen Beispiele von Gehäuseabschnitten von Gehäuseteilen 11, 21, 31, 41 bzw. 51 mit als Auffangbereiche vorgesehenen Ausnehmungen 19, 29, 39, 49 bzw. 59 im Längsschnitt (Fig. 2a und 2c bis 2e) bzw. in einer Draufsicht (Fig 2b als Draufsicht zu Fig 2a). Wie hier zu erkennen ist, kann die Aus-

./..

nehmung in Abhängigkeit von den konkreten technologischen Randbedingungen als einfache Sackbohrung mit zur Gehäuse-
teileroberfläche parallelem Boden (Fig. 2a und 2b) oder als
Öffnung mit ebenfalls kreisförmigem Querschnitt, aber in
5 verschiedene Richtungen geneigtem oder auch gewölbtem Bo-
den (Fig. 2c bzw. 2d) ausgeführt sein. Weiterhin können
ihr eine oder mehrere Erhebung(en) auf der Gehäuseober-
fläche zugeordnet sein, wie der dem Auffangbereich 49 in
Fig. 2e zugeordnete Abstandshalter 49a und die Schräge 49b
10 oder der einer halbkugeligen Mulde 59 im Gehäuseteil 51
zugeordnete Festhaltegrat 59a. Außer der Funktion einer
Abstandhaltung und Begrenzung des sogenannten compression-
set (siehe dazu auch die nachfolgenden Ausführungen) haben
solche Erhebungen die Funktion einer Haftverbesserung spe-
15 ziell am Startpunkt eines Dichtstoffstranges, insbesondere
bei problematischen Oberflächenbeschaffenheiten und/oder
Materialpaarungen Gehäuse/Dichtstoff. Auch eine scharfkan-
tige Ausführung des Randes der Ausnehmung selbst kann bis
zu einem gewissen Grade diesen Zweck erfüllen.

20 In Fig. 3a bis 3i sind schematisch drei weitere Ausfüh-
rungsbeispiele gezeigt, jeweils in einer Draufsicht (Fig.
3a, 3d und 3g) und einer Querschnittsdarstellung (Fig. 3b,
3e und 3h) eines Gehäuseabschnitts 61, 71 bzw. 81 sowie im
Zustand mit aufgetragenem Dichtstoff-Doppelstrang 68a/68b,
25 78a/78b bzw. 88a/88b (Fig 3c, 3f und 3i). Die Ausnehmungen
69, 79 und 89 haben hier im wesentlichen rechteckigen
Querschnitt, wobei die Ausnehmung 89 eine vollständig of-
fene Seitenfläche und die Ausnehmung 79 einen geöffneten
seitlichen Zugang hat, so daß bei den entsprechenden Ge-
30 häuseteilen 81 bzw. 71 ein von der geöffneten Seite her in
den vorgesehenen Dichtungsverlauf einschwenkender (oder

./...

aus diesem ausschwenkender) Dichtstoffauftrag erfolgen kann, bei dem der Start- oder Endpunkt also gegenüber der Längserstreckung des Dichtprofils versetzt ist.

In den Figuren ist der Boden der Ausnehmung 79 im Bereich
5 ihrer seitlichen Öffnung und der Boden der Ausnehmung 89 vollständig eben dargestellt; in modifizierten Ausführungen kann er aber auch zur geöffneten Seite hin ansteigend ausgebildet sein, um ein Abfließen des noch nicht ausgehärteten Dichtstoffs zu verhindern, falls ein Dichtstoff mit
10 relativ niedriger Viskosität eingesetzt werden sollte.

Der in den Figuren 3a bis 3i gezeigte Abstandhalter (Ziffern 69a, 79a bzw. 89a) hat eine Höhe von ca. 80% der vorgesehenen Höhe des Dichtprofils, um dessen Kompression beim Schließen des Gehäuses entsprechend zu begrenzen; die
15 Wahl dieses Verhältnisses ist aber vom konkreten Anwendungsfall, insbesondere der Elastizität und Härte des Dichtprofils, abhängig.

In Fig. 4a und 4b sind in Draufsichten schematisch zwei weitere Ausführungsformen des Auffangbereiches dargestellt. Fig. 4a zeigt eine an ein Gehäuseteil 91 in Nachbarschaft zu einem Abstandhalter 99a seitlich angeformte und gegenüber der Gehäuseoberfläche etwas abgesenkte Ablagefläche 99, die den Startpunkt für den Auftrag eines Dichtprofils 98 bildet, und Fig. 4b eine ähnliche Ausführung,
25 wo die Ablagefläche 109 aber niveaugleich an die Oberfläche des Gehäuseteils 101 angeformt ist und zusätzlich eine Reservoir-Mulde 109b aufweist.

Ein Auffangbereich mit der beschriebenen Funktion der Vergleichmäßigung der Profilhöhe und damit der Dicht- und Ab-

schirmwirkung über den Gehäusekantenverlauf kann in verschiedensten Formen ausgeführt und insbesondere auch an Dichtprofil-Verzweigungspunkten vorgesehen sein.

Bei seiner konkreten Ausformung und Dimensionierung sind
5 neben der im Ansatzbereich des Dispensvorganges zu erwartenden bzw. vorgesehenen Querschnittsvergrößerung des Profilstranges auch die Materialeigenschaften der Dicht- und Abschirmmasse sowohl im pastösen Ausgangszustand
(insbesondere ihre Verlaufseigenschaften auf der Gehäuse-
10 seoberfläche) als auch im Endzustand (insbesondere die Kompressibilität und Elastizität) in Rechnung zu stellen, um den letztlich entscheidenden Funktionsaspekt einer gleichmäßigen Dicht- und Abschirmwirkung über den Gesamtverlauf der abzudichtenden Gehäusebereiche zu realisieren.

15

* * * * *

Ansprüche

1. Gehäuse (3), insbesondere zur elektromagnetisch abgeschirmten Aufnahme von elektronischen Komponenten, mit einem ersten und einem zweiten Gehäuseteil (1, 2) und einem zwischen dem ersten und zweiten Gehäuseteil angeordneten
5 und den Gehäuseinnenraum abdichtenden Dichtprofil (8) aus einem auf das erste Gehäuseteil in pastösem Ausgangszustand aufdispensierten oder aus einem flüssigen Ausgangszustand aufgeschäumten und an diesem unter festem Anhaften elastisch ausgehärteten Dichtstoff (7),
10 **dadurch gekennzeichnet**, daß
- das erste Gehäuseteil im Bereich eines gegenüber dem übrigen Verlauf des Dichtprofils mit erhöhtem Querschnitt ausgeführten Anfangs-, End- oder Verzweigungspunktes des Dichtprofils einen derart ausgebildeten Auffangbereich
15 (9), insbesondere eine Ausnehmung, zur Aufnahme eines Teils des Dichtstoffs aufweist, daß die Höhe des Dichtprofils über dem ersten Gehäuseteil dort etwa die gleiche wie im übrigen Verlauf ist.
2. Gehäuse nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** ein
20 EMI-Abschirm- und Dichtprofil (8), das einen elektrisch leitfähigen Dichtstoff aufweist.
3. Gehäuse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das erste und/oder zweite Gehäuseteil (1, 2) ein Guß- oder Spritzgußteil, insbesondere aus Kunststoff und
25 mit im wesentlichen vollflächiger leitfähiger Beschichtung

(1a, 2a) der mit dem Dichtprofil (8) in Kontakt stehenden Oberfläche, ist.

4. Gehäuse nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Auffangbereich (9) am ersten Gehäuseteil (1) im Gieß- oder Spritzgießschritt zu dessen Primärformung gebildet ist.
5. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Auffangbereich (49 bis 109) unmittelbar benachbart zu einem an der Oberfläche des ersten Gehäuseteils (41 bis 101) zum zweiten Gehäuseteil hin hervorstehenden inkompressiblen Abstandhalter (49a bis 109a) angeordnet ist.
6. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Start- oder Endpunkt des Dichtprofils (78a/78b; 88a/88b, 98) und entsprechend mindestens ein Abschnitt des Auffangbereichs (79; 89; 99; 109) gegenüber dem übrigen Verlauf des Dichtprofils seitlich versetzt angeordnet ist.
7. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Auffangbereich (29; 39; 69; 79) eine gegenüber der Oberfläche des ersten Gehäuseteils (21; 31; 61; 71) geneigte Fläche aufweist.
8. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Auffangbereich zusammenhän-

./..

gend mit einer zur Aufnahme eines Verbindungsmittels zur Verbindung des ersten und zweiten Gehäuseteils vorgesehene Öffnung gebildet ist.

9. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Auffangbereich (49; 59) in Richtung des Dichtstoffauftrages eine Festhaltekannte (49b; 59a) zur Verbesserung der Haftung des Dichtstoffes auf der Oberfläche des ersten Gehäuseteils (41; 51) an einem Startpunkt zugeordnet ist.

10

* * * * *

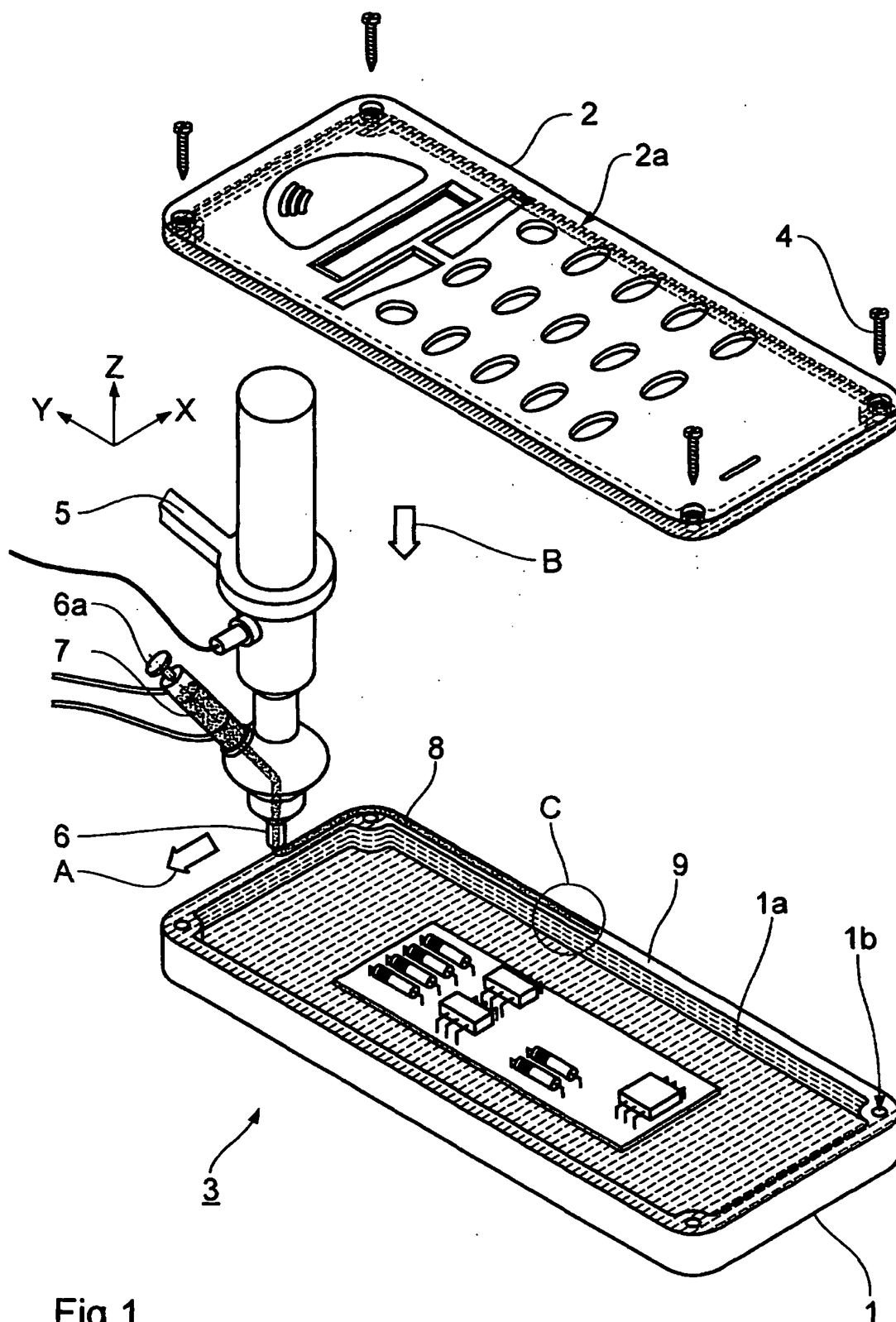


Fig.1

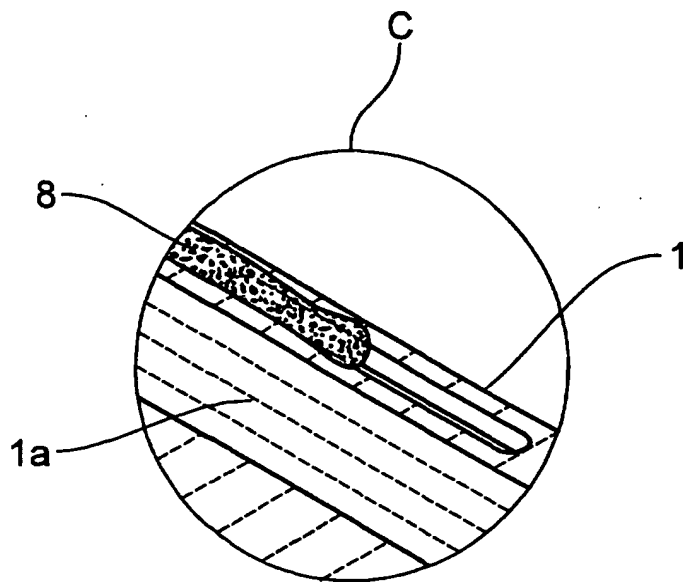


Fig.1a

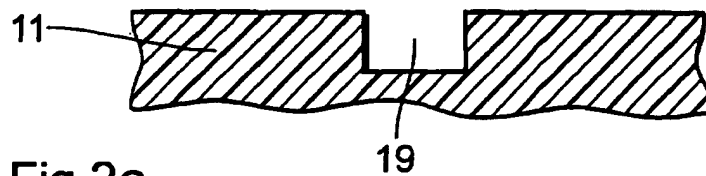


Fig. 2a

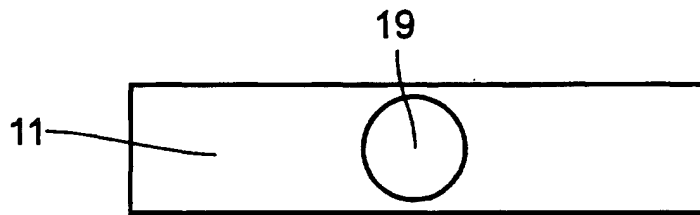


Fig. 2b

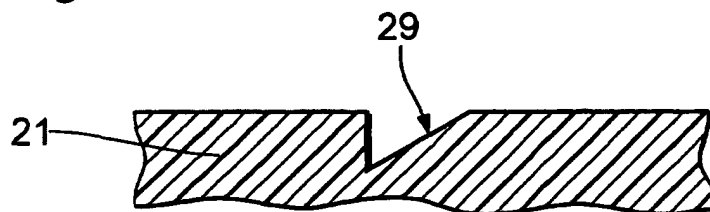


Fig. 2c

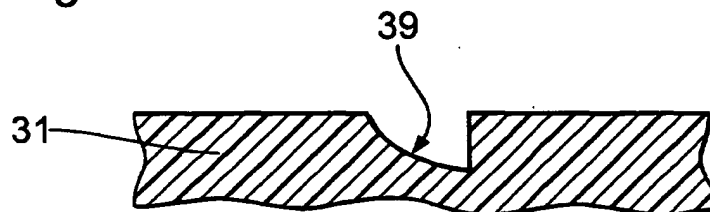


Fig. 2d

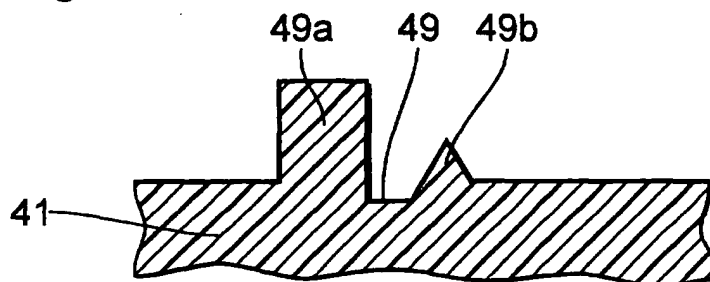


Fig. 2e

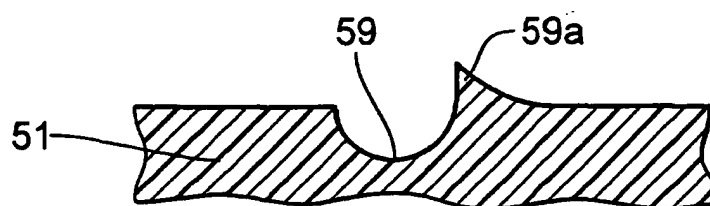


Fig. 2f

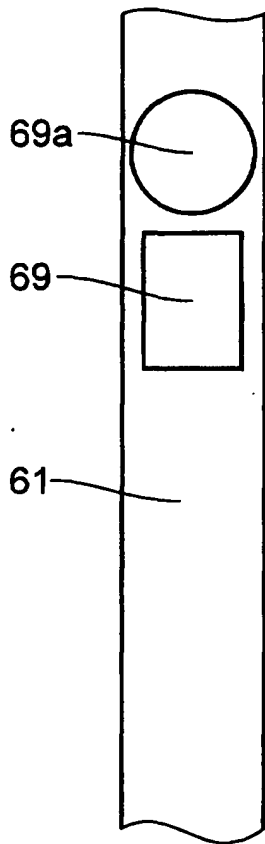


Fig.3a

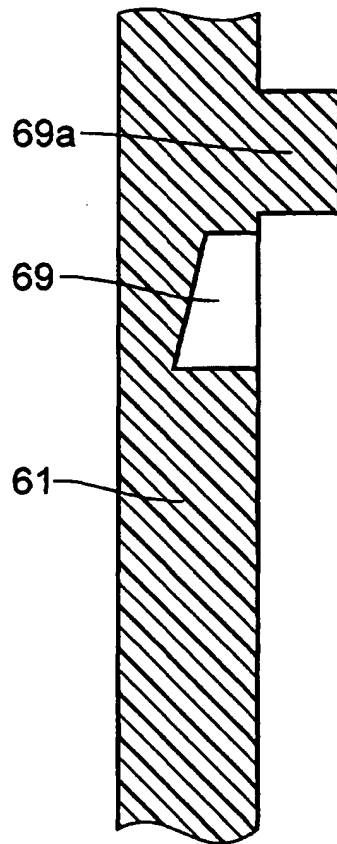


Fig.3b

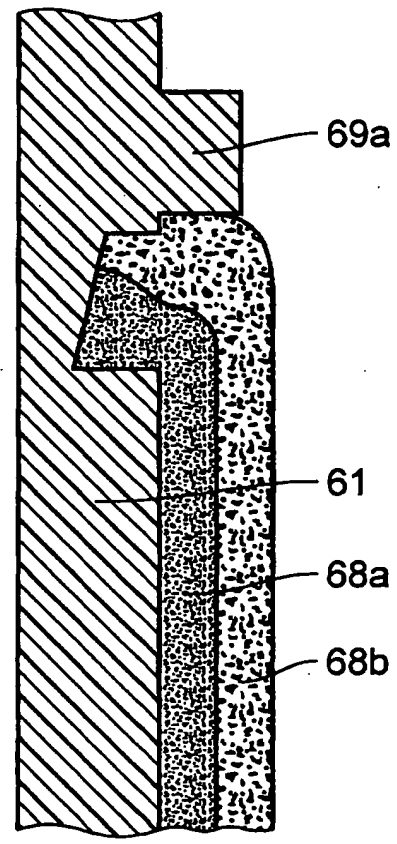


Fig.3c

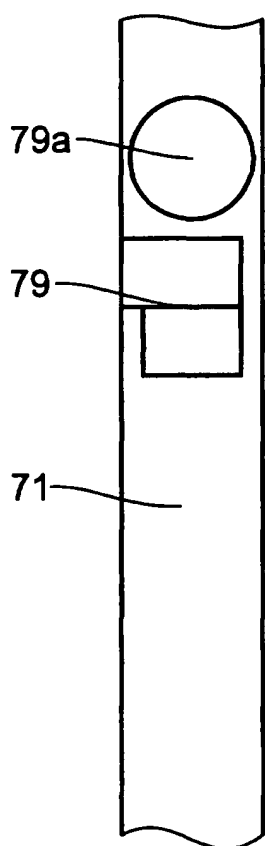


Fig. 3d

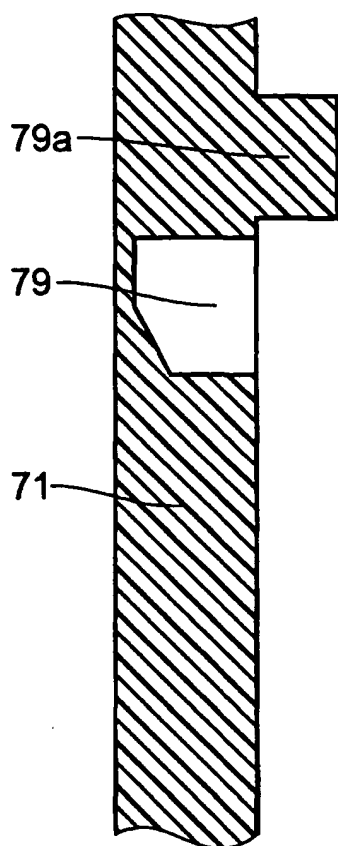


Fig. 3e

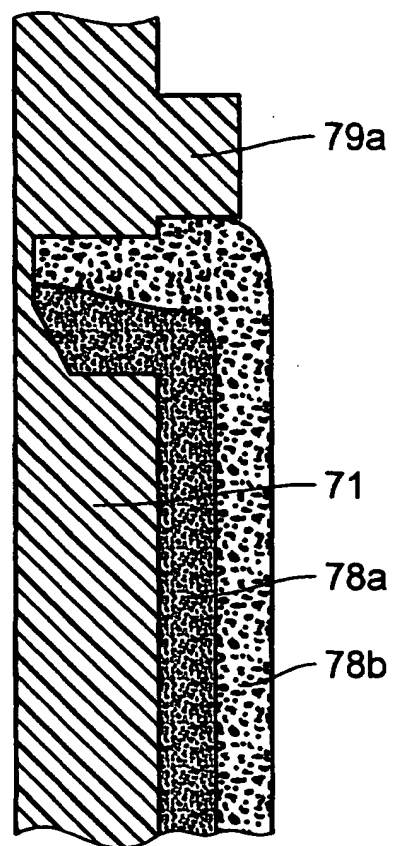


Fig. 3f

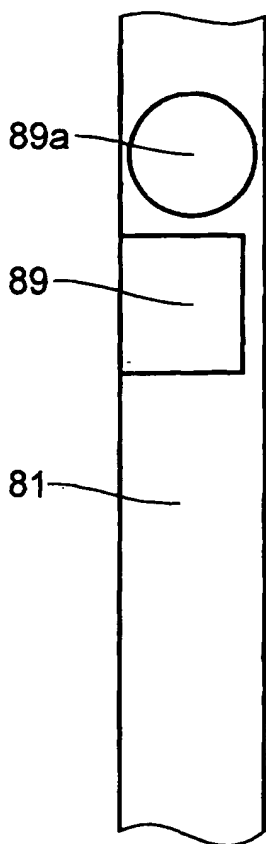


Fig. 3g

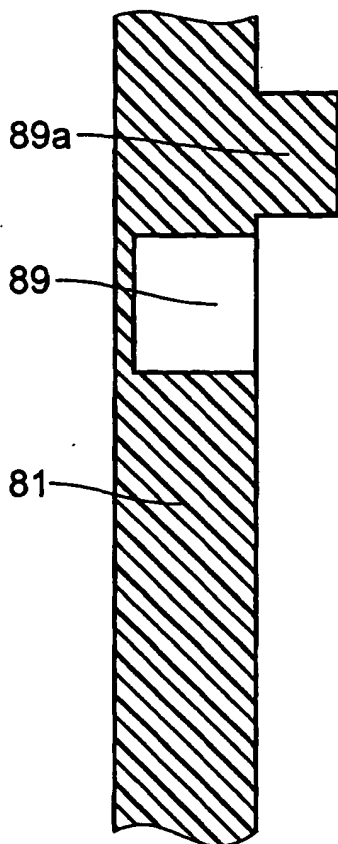


Fig. 3h

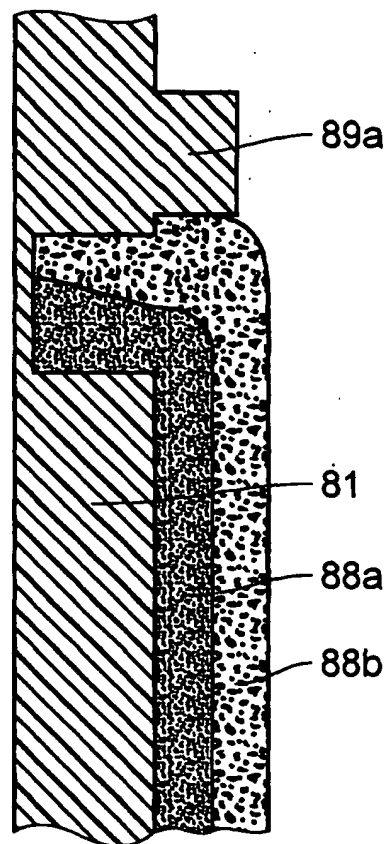


Fig. 3i

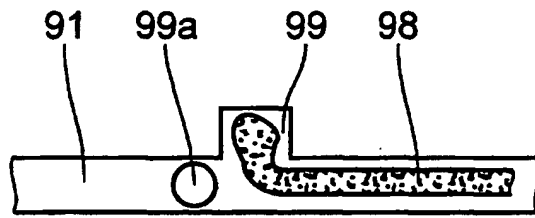


Fig.4a

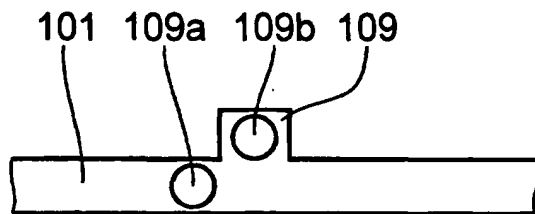


Fig.4b